

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09222268  
PUBLICATION DATE : 26-08-97

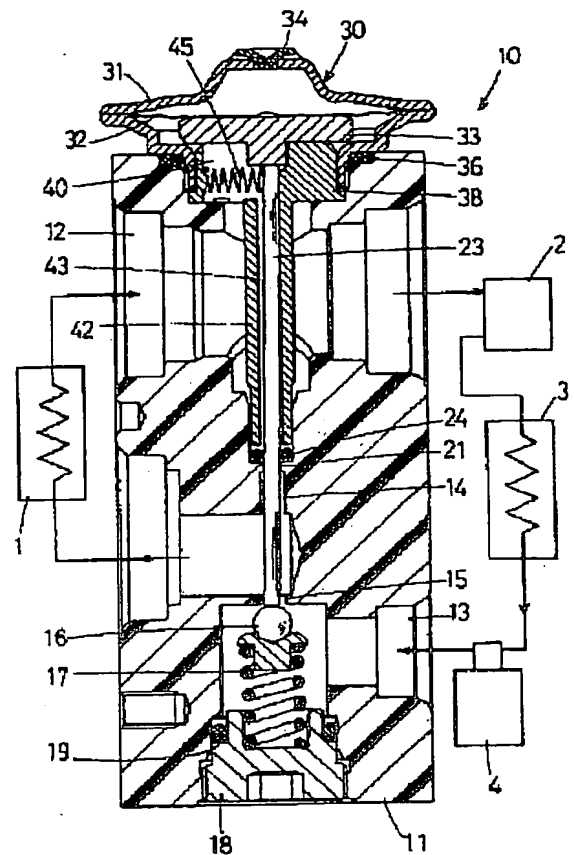
APPLICATION DATE : 05-04-96  
APPLICATION NUMBER : 08083601

APPLICANT : TGK CO LTD;

INVENTOR : HIROTA HISATOSHI;

INT.CL. : F25B 41/06

TITLE : EXPANSION VALVE



**ABSTRACT :** PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a stable operation of an expansion valve to be kept even if a pressure of high pressure refrigerant at an upstream side is varied and increased by a method wherein a biasing means for biasing a rod in a direction of right angle or an approximate right angle direction in respect to its axis is abutted against a side surface of the rod.

**SOLUTION:** A rod 23 inserted into and passed through a through-pass hole 14 is slidably arranged in an axial direction. A push member 38 made of plastic material having a low thermal conductivity is fixed to an immovable section between a low pressure refrigerant flow passage 12 and a thermo-sensitive chamber 30 and a running-around of the low pressure refrigerant is restricted at a side of the thermo-sensitive chamber 30. Provided that the push member 38 is provided with an aeration groove 40 passed and punched for communicating between the low pressure refrigerant flow passage 12 and the thermo-sensitive chamber 30. Then, a compression spring 45 biasing the rod 23 in a direction extending in a direction which is substantially at a right angle in respect to an axial direction is arranged within the aeration groove 40 while being abutted against a side surface of the rod.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-222268

(43)公開日 平成9年(1997)8月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

F 2 5 B 41/06

識別記号

庁内整理番号

F I

F 2 5 B 41/06

技術表示箇所

R

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平8-83601

(22)出願日 平成8年(1996)4月5日

(31)優先権主張番号 特願平7-324941

(32)優先日 平7(1995)12月14日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000133652

株式会社テージーケー

東京都八王子市桐田町1211番地4

(72)発明者 広田 久寿

東京都八王子市桐田町1211番地4 株式会

社テージーケー内

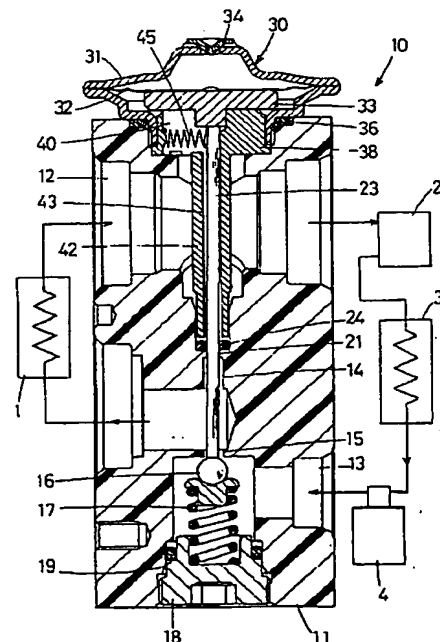
(74)代理人 弁理士 三井 和彦

(54)【発明の名称】 膨張弁

(57)【要約】

【課題】上流側の高圧冷媒の圧力が変動して上昇しても、安定した動作を維持することができる膨張弁を提供すること。

【解決手段】弁体16に連結されたロッド23をその軸線に対して直角方向又は直角に近い角度方向に付勢する付勢手段45を上記ロッド23の側面に当接させて設け、又は、弁体16を、弁が閉じきる寸前の状態のときに弁体16の移動量に比較して冷媒流路の断面積変化が少なくなる形状に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸発器に送り込まれる高圧冷媒が通る高圧冷媒流路の途中を細く絞って形成された弁座孔に対して上流側から対向するように弁体を配置し、上記蒸発器から送り出される低圧冷媒の温度に対応して動作する感温部と上記弁体とを上記弁座内に緩く挿通されたロッドで連結して上記弁体を開閉動作させるようにした膨張弁において、

上記ロッドをその軸線に対して直角方向又は直角に近い角度方向に付勢する付勢手段を上記ロッドの側面に当接させて設けたことを特徴とする膨張弁。

【請求項2】 上記ロッドを上記弁座と上記付勢手段との間の位置において軸方向に進退自在な状態で支持して上記ロッドが傾く支点となる支点部が設けられている請求項1記載の膨張弁。

【請求項3】 蒸発器に送り込まれる高圧冷媒が通る高圧冷媒流路の途中を細く絞って形成された弁座孔に対して上流側から対向するように弁体を配置し、上記蒸発器から送り出される低圧冷媒の温度に対応して動作する感温部と上記弁体とを上記弁座内に緩く挿通されたロッドで連結して上記弁体を開閉動作させるようにした膨張弁において、

上記弁体を、弁が閉じきる寸前の状態のときに上記弁体の移動量に比較して冷媒流路の断面積変化が少なくなる形状に形成したことを特徴とする膨張弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、冷凍サイクルにおいて蒸発器に送り込まれる冷媒の流量制御を行いつつ冷媒を断熱膨張させるための膨張弁に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 膨張弁には各種のタイプがあるが、蒸発器に送り込まれる高圧冷媒が通る高圧冷媒流路の途中を細く絞って形成された弁座孔に対して上流側から対向するように弁体を配置し、蒸発器から送り出される低圧冷媒の温度に対応して弁体を開閉動作させるようにした膨張弁が広く用いられている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 膨張弁に送り込まれる高圧冷媒には、何らかの原因によって上流側において圧力変動が発生する場合があります、その圧力変動は、高圧冷媒液を媒体として膨張弁に伝達される。

【0004】 すると、上述のような従来の膨張弁においては、弁体の上流側の冷媒圧力が圧力変動によって上昇すると、それが弁体を閉じる方向に作用するので、弁体の上流側の冷媒圧力がさらに上昇して圧力変動が一層大きなものになり、膨張弁の動作が非常に不安定なものになってしまう場合がある。

【0005】 そこで本発明は、上流側の高圧冷媒の圧力が変動して上昇しても、安定した動作を維持することが

できる膨張弁を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明の膨張弁は、蒸発器に送り込まれる高圧冷媒が通る高圧冷媒流路の途中を細く絞って形成された弁座孔に対して上流側から対向するように弁体を配置し、上記蒸発器から送り出される低圧冷媒の温度に対応して動作する感温部と上記弁体とを上記弁座内に緩く挿通されたロッドで連結して上記弁体を開閉動作させるようにした膨張弁において、上記ロッドをその軸線に対して直角方向又は直角に近い角度方向に付勢する付勢手段とを上記ロッドの側面に当接させて設けたことを特徴とする。

【0007】 なお、上記ロッドを上記弁座と上記付勢手段との間の位置において軸方向に進退自在な状態で支持して上記ロッドが傾く支点となる支点部を設けてもよい。

【0008】 また、本発明の膨張弁は、蒸発器に送り込まれる高圧冷媒が通る高圧冷媒流路の途中を細く絞って形成された弁座孔に対して上流側から対向するように弁体を配置し、上記蒸発器から送り出される低圧冷媒の温度に対応して動作する感温部と上記弁体とを上記弁座内に緩く挿通されたロッドで連結して上記弁体を開閉動作させるようにした膨張弁において、上記弁体を、弁が閉じきる寸前の状態のときに上記弁体の移動量に比較して冷媒流路の断面積変化が少なくなる形状に形成したことを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】 図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の第1の実施の形態を示している。図中、1は蒸発器、2は圧縮機、3は凝縮器、4は、凝縮器3の出口側に接続されて高圧の液体冷媒を収容する受液器、10は膨張弁であり、これらによって冷凍サイクルが形成されており、例えば自動車の室内冷房装置（カーエアコン）に用いられる。

【0010】 膨張弁10の木体ブロック11には、蒸発器1から圧縮機2へ送り出される低温低圧の冷媒ガスを通すための低圧冷媒流路12と、蒸発器1に送り込まれる高温高圧の冷媒液を通して断熱膨張させるための高圧冷媒流路13とが形成されている。

【0011】 低圧冷媒流路12は、入口側の端部が蒸発器1の出口に接続され、出口側が圧縮機2の入口に接続されている。高圧冷媒流路13は、入口側の端部が受液器4の出口に接続され、出口側が蒸発器1の入口に接続されている。

【0012】 低圧冷媒流路12と高圧冷媒流路13とは互いに平行に形成されており、これに垂直な貫通孔14が低圧冷媒流路12と高圧冷媒流路13との間を貫通している。また、低圧冷媒流路12から外方に抜けるように、貫通孔14と同じ向きに形成された開口部には、感温部30が取り付けられている。

【0013】 高压冷媒流路13の途中には、流路面積を途中で狭く絞った形の、断面形状が円形の弁座孔15が中央部に形成されていて、その弁座孔15に上流側から対向して、弁座孔15の直径より大きな直径の球状の弁体16が配置されている。

【0014】 そして、弁体16と弁座孔15の入口部との間の隙間の最も狭い部分が高压冷媒流路13の絞り部になり、そこから蒸発器1に到る下流側の管路内において、高压冷媒が断熱膨張する。

【0015】 弁体16は、圧縮コイルスプリング17によって弁座孔15に接近する方向（即ち、閉じ方向）に付勢されている。18は、本体ブロック11に螺合して取り付けられて圧縮コイルスプリング17の付勢力を調整する調整ナット、19は、高压冷媒流路13と外部との間をシールするためのリングである。

【0016】 貫通孔14内に挿通されたロッド23は、軸線方向に摺動自在に設けられていて、その上端は感温室30に達し、中間部分が低压冷媒流路12を垂直に横切って貫通孔14内を通り、下端は弁体16の頭部に溶接されている。

【0017】 ただし、第2の実施の形態のように、弁体16に孔をあけてそこにロッド23の端部を嵌め込んでもよい。なおロッド23は、弁座孔15の壁面との間を冷媒が通過できるように、弁座孔15に比べて細く形成されている。

【0018】 したがって、圧縮コイルスプリング17の付勢力に逆らって弁体16をロッド23で押して弁座孔15から遠ざければ、高压冷媒流路13の流路面積が大きくなる。このように、高压冷媒流路13の流路面積はロッド23の移動量に対応して変化し、それによって蒸発器1に供給される高压冷媒の量が変化する。

【0019】 貫通孔14の内径寸法はロッド23の外径寸法に比べて相当に太く、貫通孔14内でロッド23が傾くことができるようになっている。ただし、貫通孔14の途中にごく短い長さに形成された支点部21だけは、ロッド23が軸方向に進退自在ではあるが径方向にはほとんどがたつきのない寸法に形成されている。したがってロッド23は、傾く場合には支点部21を支点にして傾くことになる。

【0020】 24は、高压冷媒流路13と低压冷媒流路12との間をシールするためのリングであり、支点部21に隣接して、ロッド23の外周面に密着して配置されている。

【0021】 感温室30は、厚い金属板製のハウジング31と可撓性のある金属製薄板（例えば厚さ0.1mmのステンレス鋼板）からなるダイアフラム32によって気密に囲まれている。

【0022】 そして、ダイアフラム32の下面中央部に面して、大きな皿状に形成されたダイアフラム受け盤33が配置されていて、その下面中央部にロッド23の頂

部が当接している。

【0023】 また、感温室30内には、冷媒流路12、13内に流されている冷媒と同じか又は性質の似ている飽和蒸気状態のガスが封入されていて、ガス封入用の注入孔は、栓34によって閉塞されている。36はシール用のリングである。

【0024】 低压冷媒流路12と感温室30との間の不動部分には、熱伝導率の低いプラスチック材などからなるブシュ38が固定されていて、感温室30側への低压冷媒の回り込みが規制されている。

【0025】 ただしブシュ38には、低压冷媒流路12と感温室30側とを連通させるための通気溝40が貫通して穿設されているので、低压冷媒流路12を流れる低压冷媒が、通気溝40を通過して感温室30側へ少量だけ回り込む。その結果、低压冷媒流路12内を流れる冷媒の温度が、ゆっくりと感温室30に伝達される。

【0026】 ブシュ38からキノコの茎状に下方に延びた部分は、ロッド23をガイドするロッドガイド42になっていて、その端部は支点部21に隣接するリング24のすぐ近くまで達している。

【0027】 ロッドガイド42の軸線部には、ロッド23が通るガイド孔43が貫通して穿設されているが、そのガイド孔43の内径寸法は貫通孔14の内径寸法とほぼ同じであり、内部でロッド23が傾くことができるようになっている。

【0028】 そして通気溝40内には、ダイアフラム受け盤33のすぐ近傍においてロッド23を軸線方向とほぼ直角の方向に押すように付勢する圧縮コイルバネ45が、ロッドの側面に当接して配置されている。

【0029】 その結果、図1に示されるように弁体16が弁座孔15から離れた状態では、ロッド23が、圧縮コイルバネ45に押されてその位置でガイド孔43の壁面に押し付けられており、ロッド23の軸線方向への移動に対して摩擦抵抗が作用すると共に、ロッド23が支点部21を支点にして傾いた状態になっている。

【0030】 このように構成された膨張弁においては、低压冷媒流路12内を流れる低压冷媒の温度が下がると、ダイアフラム32の温度が下がって、感温室30内の飽和蒸気ガスがダイアフラム32の内表面で凝結する。

【0031】 すると、感温室30内の圧力が下がってダイアフラム32が変位するので、ロッド23が圧縮コイルスプリング17に押されて移動し、その結果、弁体16が弁座孔15側に移動して高压冷媒の流路面積が狭くなるので、蒸発器1に送り込まれる冷媒の流量が減る。

【0032】 低压冷媒流路12内を流れる低压冷媒の温度が上がると、上記と逆の動作によって弁体16がロッド23に押されて弁座孔15から離れ、高压冷媒の流路面積が広がるので、蒸発器1に送り込まれる高压冷媒の流量が増える。

【0033】このような動作において、弁座孔15に対して弁体16が離れた図1の状態から弁座孔15に弁体16がちょうど触る図2の状態までの範囲では、ロッド23は傾いた状態のまま軸線方向に進退動作する。

【0034】したがって、そのロッド23の進退動作に対して圧縮コイルバネ45の付勢力にもとづく摩擦抵抗が作用し、高圧冷媒流路13内の瞬間的な圧力上昇では弁体21は閉じきらない。

【0035】図2に示されるようにロッド23が傾いている状態では、ロッド23に溶接された弁体16は弁座孔15の中央に位置しないので、弁は閉じきらずに開いている。したがって、弁を閉じきるためには、弁体16を弁座孔15の中央位置に持ってくる必要がある。

【0036】そこで、図2に示される状態から、弁体16が弁座孔15の全周に密着して弁が閉じきられる図3の状態に移行する範囲では、ロッド23が、傾いた状態から真つ直ぐな状態に支点部21を中心にして傾動するので、図4の作動特性にも示されるように、さらに圧縮コイルバネ45の付勢力に抗して圧縮コイルバネ45を縮める力が余分に必要となる。

【0037】したがって、高圧冷媒流路13の冷媒圧力が上流側の圧力変動によって上昇すると、それが弁体16を閉じる方向に作用するが、上述のように弁体16を完全に閉じきるためには圧縮コイルバネ45の付勢力に抗する大きな力が必要なので、短時間の圧力上昇では弁体16は閉じきらず、大きな圧力変動に発展しない。

【0038】図5は、本発明の第2の実施の形態の膨張弁を示しており、弁体16を、弁が閉じきる寸前の状態のときに弁体16の移動量に比較して冷媒流路の断面積変化が少なくなる形状に形成したものである。

【0039】この実施の形態においては、ロッド23が傾かないように、貫通孔14がロッド23と嵌合するように形成されていて、ロッド23を側方から付勢する圧縮コイルバネ45や細長いロッドガイド等は設けられていない。51は、シール用のリング24を押さえるための圧縮コイルバネである。

【0040】弁体16は円錐形状に形成されていて、その頂部に穿設された孔内にロッド23の端部が嵌め込まれている。弁体16の円錐斜面は、弁座孔15の入口部元部に形成されたテーパ面の角度より急な角度に形成されている。

【0041】弁体16の頂部には、図6に拡大図示するように、弁座孔15の内径より少し細い外径の段差52が形成されていて、その段差52の側壁面は、弁座孔15の内周面と同じように、ロッド23の軸線と平行の向きに形成されている。また、段差52より頂部側の範囲では、円錐斜面が下部より緩やかな角度に形成されている。

【0042】弁体16を上述のような形状に形成したことにより、弁が大きく開いた①の状態から段差52が弁

座孔15内に入り込み始める②の状態までの範囲では、弁体16の移動量と冷媒流路の断面積の変化はリニアである。

【0043】しかし、図7の特性線図にも示されるように、段差52が弁座孔15内に入り込み始める②の付近からさらに弁が閉じる側の範囲においては、弁体16の移動量に比較して冷媒流路の断面積の変化が非常に少なくなる。そして、全閉である③の状態に近い範囲では、また、弁体16の移動量と冷媒流路の断面積の変化の関係が元に戻る。

【0044】したがって、高圧冷媒流路13内の圧力変動によって弁体16が閉じ方向に移動しても弁体16が閉じきる前の段階で冷媒流路の断面積があまり変化しなくなるので、短時間の圧力上昇では弁が閉じきらず、大きな圧力変動に発展しない。

【0045】なお、本発明は上記の各実施の形態に限定されるものではなく、例えば弁体の形状については、第1の実施の形態においては必ずしも球状である必要はなく、第2の実施の形態においては必ずしも円錐状である必要はない。

【0046】

【発明の効果】本発明によれば、弁体に連結されたロッドをその軸線に対して直角方向又は直角に近い角度方向に付勢する付勢手段をロッドの側面に当接させて設けたことにより、またさらに弁座と付勢手段との間の位置を支点にしてロッドが傾くようにしたことにより、弁を閉じきるためには付勢手段から与えられる摩擦力及び付勢力そのものに抗する大きな力が必要なので、冷媒の圧力変動により高圧冷媒流路内の圧力が短時間上昇しても弁が閉じきらず、大きな圧力変動に発展しない。したがって、冷媒流路内の圧力変動がすぐに安定し、膨張弁が安定した動作を維持することができる。

【0047】また、弁体とロッドとの連結部分を、弁が閉じきる寸前の状態のときに弁体の移動量に比較して冷媒流路の断面積変化が少なくなる形状に形成したことにより、高圧冷媒流路内の圧力変動によって弁体が閉じ方向に移動しても流路断面積があまり変化しないので、冷媒の圧力変動により高圧冷媒流路内の圧力が短時間上昇しても弁が閉じきらず、大きな圧力変動に発展しない。したがって、冷媒流路内の圧力変動がすぐに安定し、膨張弁が安定した動作を維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の弁が大きく開いている状態の膨張弁の縦断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態の弁が少し開いている状態の膨張弁の縦断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態の弁が閉じきっている状態の膨張弁の縦断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態の膨張弁の特性線図である。

7

【図5】本発明の第2の実施の形態の膨張弁の縦断面図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態の膨張弁の弁の移動状態を示す部分拡大断面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態の膨張弁の特性線図である。

【符号の説明】

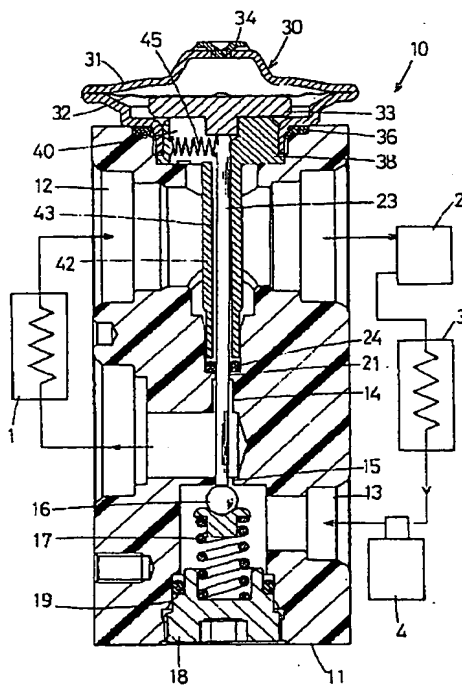
1 蒸発器

10 膨張弁

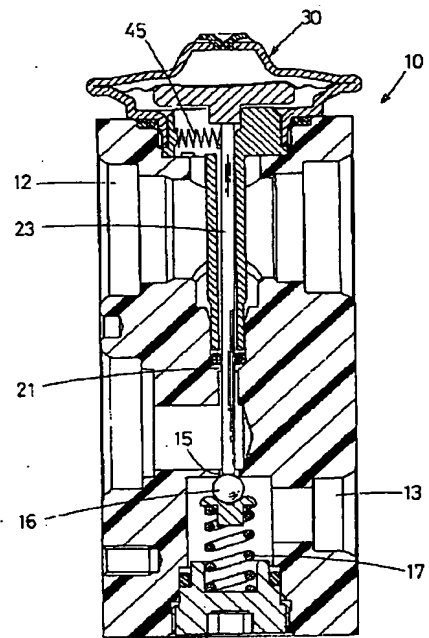
12 低压冷媒流路  
13 高压冷媒流路  
15 弁座孔  
16 弁体  
21 支点部  
23 ロッド  
30 感温室  
45 圧縮コイルバネ  
52 段差

8

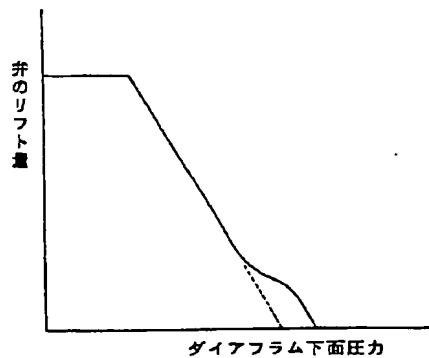
【図1】



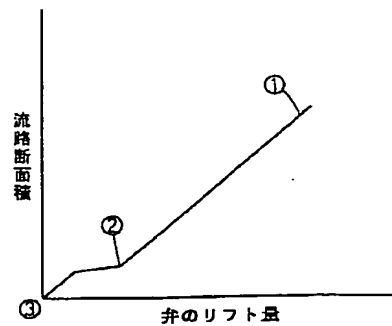
【図2】



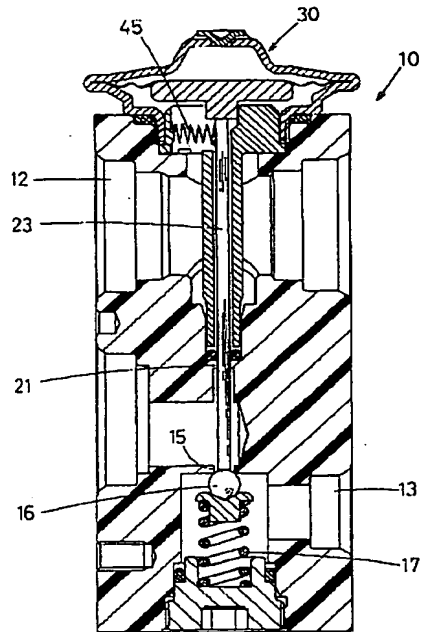
【図4】



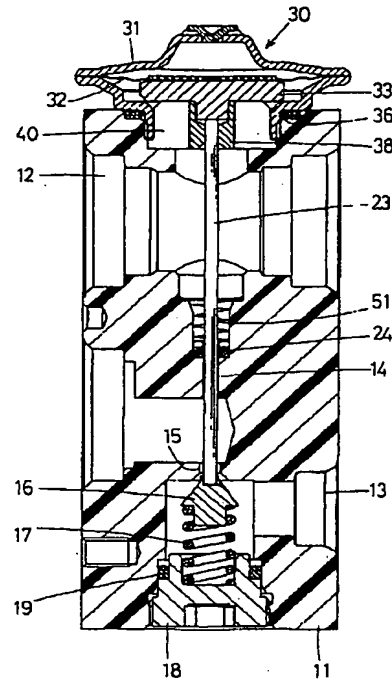
【図7】



【図 3】



【図 5】



【図 6】

